オフィス空間の省エネルギー対策

東京都環境局
東京都地球温暖化防止活動推進センター
（クール・ネット東京）

1. はじめに

＜地球温暖化の影響＞
◆気温上昇
◆海面上昇
◆異常気象の増加
◆伝染病の拡大　　など

地球温暖化の背景と進行状況について

産業革命以降、石油など化石燃料の大量消費により、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出が急激に増加し、地球全体の平均気温は1906年から2005年までの100年間で**約0.74℃上昇**しました。IPCC※の第4次報告によると、100年後には最大で気温が**6.4度上昇**することが予測されています。

※気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）
地球温暖化の将来予測や環境・社会・経済への影響、対応策等について研究する国際的な機関

+6.4℃
海面59cm上昇

高成長社会シナリオ
→高度経済成長が続き、化石燃料を重視する社会

+1.1℃
海面18cm上昇

0.74度上昇

現在

2100年

100年前（1900年代初頭）

持続可能な発展型社会シナリオ
→経済発展と環境保全が両立する社会

地球温暖化防止に向けた世界の流れ

1997年に開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）において、京都議定書が採択され、加盟先進諸国は2008年から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量を1990年比で一定割合削減することが義務づけられました。

また、2011年11月28日から12月11日まで南アフリカのダーバンで開催された第17回締約国会議（COP17）では、京都議定書の延長問題と中国、アメリカ、インドなど温室効果ガスを大量排出しているにもかかわらず未加盟の国に対する参加要請などが議論されました。予定の時間を超えた議論の結果、京都議定書の延長を決定し、2020年にすべての国が参加する新枠組みを発効させることを盛り込んだ工程表を採択して閉会しました。

日本は議定書の延長期間に参加せず、新枠組みまで自主的な対策を実施することになりました。

地球温暖化防止に向けた国内の動き

京都議定書において、日本は、2008年4月から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量の平均値を、1990年比で**6%削減する**ことが義務づけられ、これまで、京都議定書目標達成計画や省エネ法などにより、温暖化対策が進められてきました。その結果、2009年度（速報値）の温室効果ガスの排出状況をみると、1990年度比で**4.1%減**となり、2008年度と比べると、5.7%減少しています。

一方、2011年3月11日に発生した東日本大震災は、深刻な電力供給不足の危機をもたらしましたが、需要家の皆様の積極的な節電対策により、2011年の夏を無事乗り切ることができました。ただし、原子力発電所の相次ぐ停止により火力発電所の稼働率を高めざるを得ない状態であり、化石燃料の使用に伴う温室効果ガスの増加が懸念されています。社会全体で節電意識の定着を図り、省エネルギー対策を継続していくことが必要です。

目 次

1. はじめに　p1
2. 都内オフィス空間の概況　p3
3. オフィス空間の主な省エネルギー対策　p7
4. オフィス空間の省エネルギーの進め方　p9

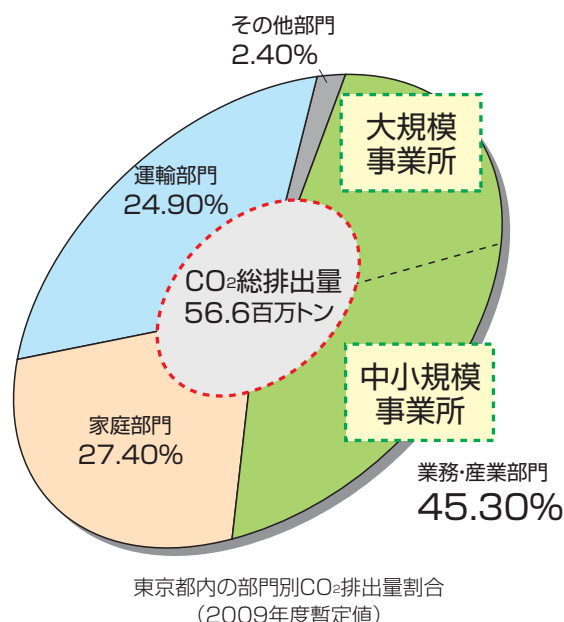
東京都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策について

東京都では、2020年までに温室効果ガス排出量を2000年比で25%削減するという目標を掲げ、2007年6月に策定した「東京都気候変動対策方針」に基づき、先駆的な取組を推進しています。

◆業務・産業部門の排出量の約40%を占める大規模事業所に対しては、2010年4月から「総量削減義務と排出量取引制度」を開始しました。

◆業務・産業部門の排出量の約60%を占める中小規模事業所に対しては、簡単に二酸化炭素排出量を把握し、具体的な地球温暖化対策に取り組むことができる「地球温暖化対策報告書」の提出受付を2010年4月から開始しました。報告書の提出を条件として、**「総量削減義務と排出量取引制度」における都内中小クレジットへの事業者の参加**や**「中小企業者向け省エネ促進税制」による省エネ設備の導入に対する事業税の減免**などの支援も実施しています。

東京都内の部門別CO_2排出量割合
（2009年度暫定値）

◆東京都内の業務・産業部門の二酸化炭素排出量を大幅に削減するには、削減義務のない中小規模事業所における積極的な省エネルギー対策が不可欠です。東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール・ネット東京）では、次のような支援活動を行っていますので、是非ご活用ください。

クール・ネット東京が実施する中小規模事業所向けの主な支援策

1.省エネルギー相談総合窓口：省エネルギーの取組手法や技術等に関して、個別の事情に応じた専門的な助言や情報を提供しています。

2.無料省エネルギー診断：技術専門員が事業所にお伺いして省エネルギーに関する提案や技術的な助言を行う「省エネルギー診断支援」や「運用改善技術支援」を実施しています。

3.研修会等の開催：区市町村や業界団体と連携して、省エネルギー対策のポイントや進め方についての研修会やイベントでの個別相談会を実施しています。

4.地球温暖化対策ビジネス事業者の登録・紹介：温暖化対策の知見及び技術を有する事業者の登録及び紹介を行っています。

※ 燃料、熱及び電気の使用に伴うエネルギー消費量を原油に換算した値が年間1,500kL以上を大規模事業所、1,500kL未満を中小規模事業所と言います。

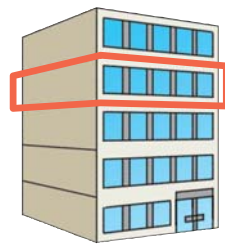
オフィス空間における省エネルギー対策のすすめ

省エネルギー対策は、業種を問わず継続的に取り組むべき喫緊の課題です。「経済活動の発展」と「環境問題の解決」を両立した「持続可能な社会」を形成していくためには、効率的で無駄のないエネルギーの利用を図る省エネルギーの推進が不可欠です。

このテキストは、**オフィス空間における省エネルギー対策のポイント**を解説したものです。**主にテナント入居者の立場から実施可能な対策を整理していますが、あらゆる業種・業態に共通して存在する“オフィス空間”における省エネルギーを見直す上で、参考にしていただくことを期待しています。**

省エネルギーの実践は、温暖化対策への貢献だけでなく、コスト削減や企業のイメージアップといった効果も期待できます。また、**設備導入対策**の前に、お金をかけずに即実践できる**運用対策**の中にもまだまだ省エネルギーの余地が残されています。本テキストを参考に、オフィスの実態に応じた省エネルギー対策に取り組みましょう。

2.都内オフィス空間の概況

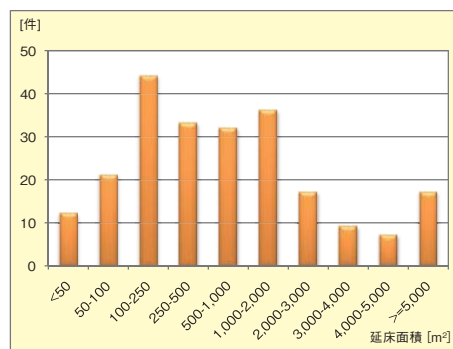
平成23年度提出分の地球温暖化対策報告書から得られたデータを基に、都内のオフィス空間におけるエネルギー消費に係る概況を整理しました。ここでは、テナントオフィス（賃貸事務所）等専有部のデータを分析対象としています。

（1）延床面積

右図は、平成23年度地球温暖化対策報告書からテナントオフィスの事業所を抽出し、延床面積（専有部）の分布を示したものです。

■平均延床面積（テナントオフィス）　1,516 (m^2)

■平均延床面積より小さい延床面積の範囲に多数の事業所が分布

■対象事業所のうち6割以上が延床面積100m^2以上2,000m^2未満に分布

●オフィス（テナント型）の延床面積分布

対象事業所数n_1=228

（2）エネルギー消費状況

① 年間エネルギー消費量及びエネルギー消費原単位

下図は、テナントオフィスにおける延床面積とエネルギー消費量（MJ※）の関係及び延床面積とエネルギー消費原単位 (MJ/m^2)の関係を示したものです。

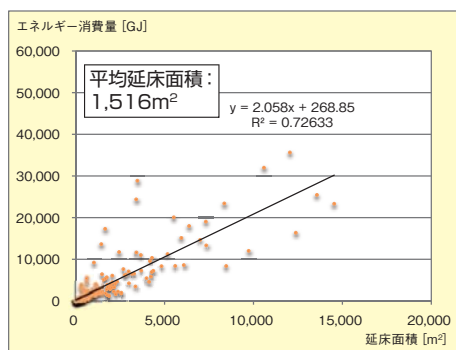
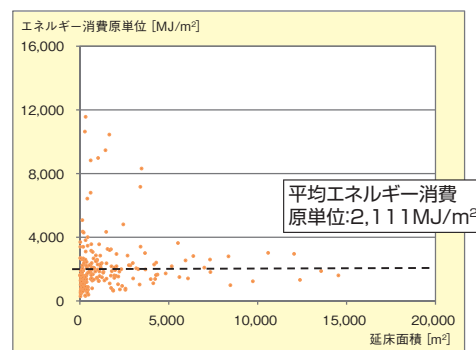
■延床面積とエネルギー消費量の間には、一定の相関関係があることが分かります。エネルギー消費量を延床面積で除した値をエネルギー消費原単位と呼び、規模の異なる事業所間でエネルギー消費状況を比較する際の指標となります。

■平均エネルギー消費原単位（テナントオフィス）　2,111 (MJ/m^2)

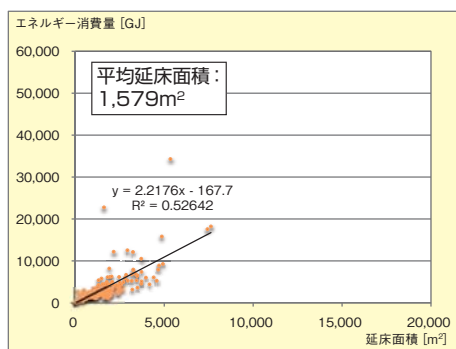
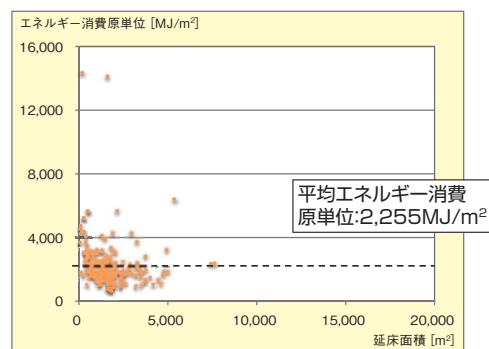
■事業所におけるサーバー負荷や接客業務の有無、従業員の稼働状況等は、エネルギー消費原単位に影響を与えます。標準的なオフィスと比較するため、銀行業及び保険業に該当する事業所について、同様の分析結果を次ページに示します。

※MJの説明は、10ページをご参照下さい。

（1）オフィス（テナント型）

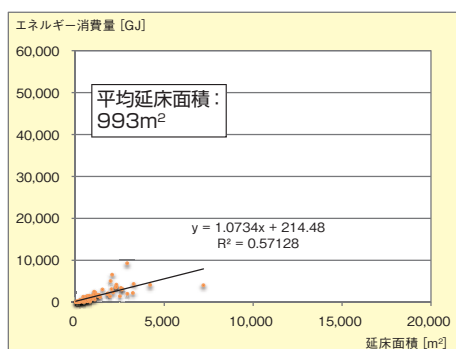
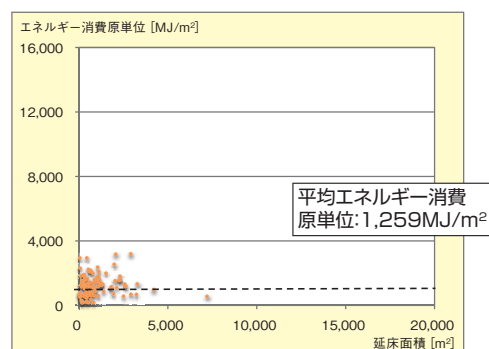
●延床面積とエネルギー消費量の関係

●延床面積とエネルギー消費原単位の関係

対象事業所数n_1=228

(2) 銀行業(テナント型)

●延床面積とエネルギー消費量の関係

●延床面積とエネルギー消費原単位の関係

対象事業所数n_2=266

◆銀行業は、標準的なオフィスと比較して平均エネルギー消費原単位に顕著な差はありませんが、大容量サーバーの設置や接客業務(エリア)の影響により、エネルギー消費原単位が高くなるケースがあると考えられます。

(3) 保険業(テナント型)

●延床面積とエネルギー消費量の関係

●延床面積とエネルギー消費原単位の関係

対象事業所数n_3=109

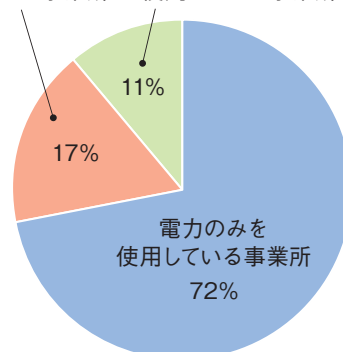
◆保険業は、オフィス内での定型的な接客業務が少なく、日中は外交営業のため従業員が少なくなる部門もあることから、エネルギー消費原単位が比較的低い傾向があると考えられます。

② 電力及び燃料の使用状況

右図は、テナントオフィスにおける電力及びその他燃料の組合せ利用の実態を示しています(上下水道を除く。)。

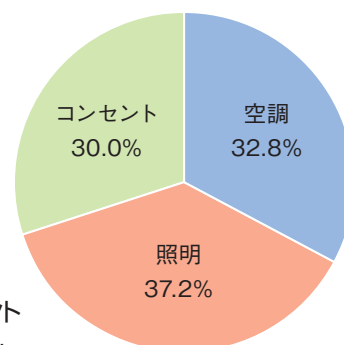
■70%以上の事業所で、電力のみを使用しています。

■電力に加えて都市ガスを使用している事業所もあります。ただし、一般的な都市ガスの用途は給湯用であり、熱量換算で電力と比較すると、その使用量は少量であることがほとんどです。

■オフィス空間の省エネルギーは、やはり電力使用量の削減にポイントがあります。

対象事業所数n_1=228

③ 用途別の電力使用比率

右図は、平成20年度以降にクール・ネット東京が実施した省エネルギー診断の中から、テナントオフィスを対象とした診断事例をサンプリングし、用途別電力使用量の平均比率を示したものです。
（抽出対象は、電力以外の燃料等の使用がない事業所に限定）

■テナント専有部における電力使用比率は、平均して空調3割、照明4割、コンセント（OA機器等）3割程度です。用途別に実施可能な対策を検討する必要があります。

サンプル事業所数N=5

（3）地球温暖化対策の実施状況

下図は、テナントオフィスにおける地球温暖化対策メニューの実施率を示しています。テナントオフィスの使用者が主に取り組むべきメニューを選定していますので、参考にしてください（設備導入対策を除く。）。

●オフィス（テナント型）における地球温暖化対策メニューの実施状況

対象事業所数n₁=228

体系		地球温暖化対策メニュー	実施率（%）
組織体制の整備		温暖化対策推進担当の配置	
		具体的な取組目標と内容の設定	
		取組状況の点検体制の構築	
		ビル所有者の対策や要請に協力	
		ビルで設置する推進体制への協力	
		ビルへの温暖化対策提案の実施	
エネルギー等の使用状況の把握		自ら入手可能な情報に基づく把握	
		関連他者からの情報を加えて把握	
		時間的に詳細に把握	
		設備ごとに詳細に把握	
		エネルギー使用量の前年度比較	
		過去のデータによる傾向の把握	
運用対策	照明	空室・不在時のこまめな消灯	
		照明スイッチに点灯範囲を表示	
		日本工業規格に準じた照度の設定	
		採光を利用した消灯の実施	
		昼休み時の照明消灯の実施	
	空調	冷暖房温度を都の推奨値へ変更	
		温度計等による室温の把握と調整	
		空室・不在時等の空調停止	
		余熱利用による早めの空調停止	
		中間期における外気冷房の実施	
		冷風と温風の混合損失の防止	
	OA機器	事務用機器を省エネモードに設定	
		事務用機器を業務終了時に停止	
		個人用端末の不用・離席時の停止	
保守		ランプ等の定期的な清掃・交換	
		空調フィルターの清掃・点検	

0　20　40　60　80　100（%）

備　考

本章では、平成23年度提出分（報告対象期間：平成22年4月から平成23年3月まで）の地球温暖化対策報告書のデータに基づき、集計・分析を行っています。抽出条件等は、次のとおりです。

抽出条件

① オフィス（テナント型）
- 日本標準産業分類（細分類）：細分類番号の下二桁が00（主として管理事務を行う本社等）
- 所有形態：他者所有　　・事業所等の形態：建物の一部使用

② 銀行業（テナント型）
- 日本標準産業分類（小分類）：622（銀行（中央銀行を除く））
- 所有形態：他者所有　　・事業所等の形態：建物の一部使用

③ 保険業（テナント型）
- 日本標準産業分類（小分類）：671～675（生命保険業、損害保険業等）
- 所有形態：他者所有　　・事業所等の形態：建物の一部使用

除外条件（共通）
- 報告対象期間において、開所又は閉所のある事業所
- エネルギー消費原単位（MJ/m²）が各抽出結果における平均値の10倍超又は1/10未満の事業所
- 延床面積が2万m²超の事業所

実施状況の概要及びポイント
■温暖化対策推進担当を配置している事業所は、40%未満です。温暖化（省エネルギー）対策の責任者が中心となり、PDCAサイクルで取組改善を図ることが大切です。 ■テナントオフィスにおいては、ビルオーナー側の対策や要請に積極的に協力することが期待されます。ビル全体の省エネルギーは、エネルギーコスト削減や社会的評価の向上などテナント側にもメリットが生じます。
■テナントの場合などエネルギー会社と直接契約をしていない場合は、ビルオーナーなど関連他者からの情報を加えて自らのエネルギー使用量を把握し、過去年度の実績と比較することが有効です。 ■時間的又は設備ごとにエネルギー使用状況を把握している事例は少ないですが、テナント単位でも設置可能な「見える化」機器への関心が高まりつつあります。省エネルギーに重点的に取り組むべき時間帯や設備ごとの運用上の課題が明らかになります。
■80%以上の事業所で、空室・不在時のこまめな消灯に取り組んでいます。 ■照明スイッチへの点灯範囲表示や採光を利用した消灯、昼休み時の消灯など、きめ細かな工夫やルールづくりを行えば、消灯による省エネルギー効果が高まります。 ■社会全体で節電に取り組むことが求められる今、照度の見直しは、オフィス空間でまず検討したいテーマです。減灯すれば、今まで明る過ぎたことに気づくかもしれません。
■60%以上の事業所で、空室・不在時の空調停止に取り組んでいます。 ■室温を把握している事業所は少ないです。必要最小限の運転で従業員の快適性を維持するためには、実際の室温を基準に管理することが有効です。 ■建物の気密性が高まり、冬期でも冷房負荷を伴うケースがあります。仕切りのない同一フロア内で冷房・暖房を同時運転してしまうと、混合損失を生じるため注意が必要です。
■複合機や個人用パソコンなどの事務用機器は、不使用時でも待機電力を消費しています。業務終了時等の電源OFFや省エネモードの設定は従業員全員で励行したい取組です。
■空調フィルターの清掃・点検の実施率は比較的高めです。照明及び空調設備の性能維持のためには、設備の状態に応じて適切な頻度で保守管理を行うことが大切です。

3.オフィス空間の主な省エネルギー対策

1 組織体制の整備 p9

（1）省エネルギー対策の責任者を配置して役割を明確にしましょう。

（2）PDCAサイクルで取組を継続しましょう。

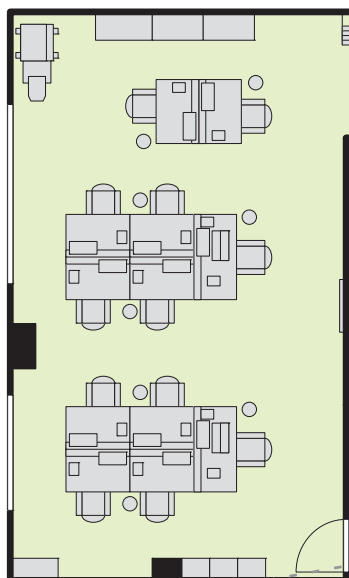
（3）ビルオーナーの対策に協力し、情報共有しましょう。

2 エネルギー等使用状況の把握 p10

（1）毎月の光熱水費に加えてエネルギー使用量を把握しましょう。

（2）データを整理して課題発見や効果検証に活用しましょう。

（3）地球温暖化対策報告書を活用しましょう。

一歩進んだ取組！
オフィス空間の消費電力を用途別・時間別に「見える化」

3 照明の省エネルギー対策 p14

(1)今の明るさは本当に必要でしょうか?

(2)まずはスイッチによる消灯を徹底しましょう。

一歩進んだ取組！
スイッチの細分化でピンポイント消灯

(3)蛍光ランプを取り外しましょう。

(4)天井より手元を照らしましょう。(タスク･アンビエント方式)

(5)蛍光ランプは定期的に清掃しましょう。

(6)照明設備(ランプ)の更新を検討しましょう。
①全般照明の更新(Hf蛍光灯)
②全般照明の更新(直管形LEDランプ)
③その他の更新対策

4 空調の省エネルギー対策 p22

(1)実際の“室温”を把握していますか?

(2)サーキュレータ(扇風機)は年間を通して活用しましょう。

(3)退社時刻より早めの空調停止や中間期(春･秋)における適正運転を行いましょう。

(4)冷風と温風の混合損失に注意しましょう。

(5)その他の運用対策を確認しましょう。
①空調フィルターの清掃
②ブラインド等の活用
③加湿器の活用(冬期)

一歩進んだ取組!
オフィス空間の室温分布をきめ細かく「見える化」

5 OA機器(オフィス機器)の省エネルギー対策 p28

(1)省エネルギー型の機器を選択しましょう。

(2)複合機の省エネルギー対策

(3)個人用パソコンの省エネルギー対策

一歩進んだ取組!
進化するパソコンの節電･省エネ機能

4.オフィス空間の省エネルギーの進め方

1.組織体制の整備

(1) 省エネルギー対策の責任者を配置して役割を明確にしましょう。

■組織の代表者が省エネルギー対策の責任者を任命し、対策の立案、実施に必要な権限を与えて従業員に周知しましょう。

■一般的な組織における責任者の配置は、エネルギー使用量を収集・把握できる管理部門やCSR※部門が適しています。複数の部門がある比較的大規模なオフィスにおいては、更に事業部門毎に担当者を配置し、責任者との情報伝達の体制を構築します。

省エネルギー対策責任者の役割

●エネルギー使用量の収集･整理･分析
●取組内容の設定
●取組状況の点検
●省エネルギー対策に関する情報提供
●ビル管理者との調整窓口

※企業の社会的責任：Corporate Social Responsibilty

(2) PDCAサイクルで取組を継続しましょう。

■省エネルギー対策は、継続性が大切です。省エネルギー対策の責任者が中心となり、PDCAサイクルによる取組の継続･改善を図りましょう。

■取組段階で課題が見つかった場合に速やかに改善を図るのはもちろんですが、優れた取組や工夫した取組を見つけて情報共有し、褒めることも大切です。従業員の理解促進につながります。

●PDCAサイクルによる取組例

段 階	具 体 的 な 取 組 例
Plan 計 画	■省エネルギー対策責任者の配置 ■組織の取組方針をオフィス空間における具体的取組にブレークダウン ■全従業員への取組周知(会議、掲示物、イントラネット等の活用)
Do 実 施	■全員参加の省エネルギー活動の実践 <例> ・空室･不在時のこまめな消灯 ・空調設定温度の維持 ・個人用パソコンの省エネモード設定 ・昼休み時間帯の照明消灯 ・空調運転時間のルール化 ・退社時にOA機器の電源切
Check 効果検証	■エネルギー使用状況の分析(グラフ化による前年度比較) ■取組状況の点検(点検表や従業員アンケートの活用) ■優れた取組事例の抽出と情報共有(会議や研修での報告、掲示物、社内表彰)
Action 見直し	■取組内容の見直し(従業員への負担やビルオーナーからの要請等を考慮) ■改善措置(社内周知の強化、サーキュレータやスイッチ付きテーブルタップ等必要な備品の配備)

(3) ビルオーナーの対策に協力し、情報共有しましょう。

■ビルオーナーの対策や要請に積極的に協力して省エネルギーを推進することは、ビル全体の環境配慮性を高め、社会的にも評価されるビルへの入居につながるなどのメリットも期待できます。

■省エネルギー対策責任者は、ビルオーナーが設置する会議に参加し、取組内容や効果について情報提供するとともに、他のテナントの担当者とも意見交換し、優れた取組を自社の参考にしましょう。

●ビルオーナーとテナントの協力体制の構築

2.エネルギー等使用状況の把握

（1）毎月の光熱水費に加えてエネルギー使用量を把握しましょう。

■毎月のエネルギー使用量は、電気、都市ガス、水道などの請求書や検針票に記載された数値から把握できます。省エネルギーの観点から、光熱水費だけでなくその使用量も管理しましょう。

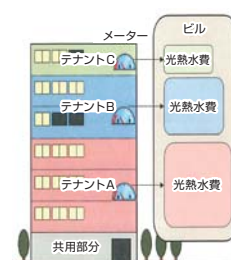
■テナントなどで、エネルギー会社と直接契約をしていない場合は、ビルオーナーやビル管理会社の協力を得て、専有部分のエネルギー使用量を把握する必要があります。

解 説

東京都では、2010年度に都内のテナントビルにおける光熱水費徴収方法の実態調査を行いました。

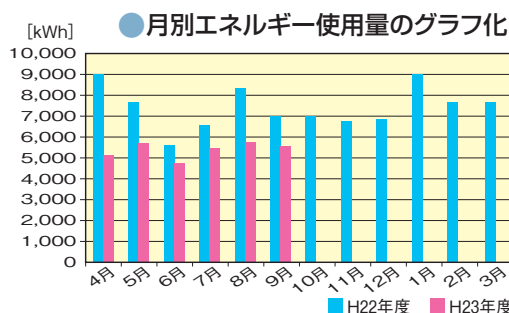
調査の結果、空調以外にかかる電気料金については、80%以上が従量料金による徴収、空調にかかるエネルギー費についても、個別空調方式の場合は約65%が従量料金による徴収体系を採用していることが明らかになりました。

ビルオーナー側からエネルギー使用量の提示を受けていない場合は、省エネルギーの観点から、ビルオーナー又はビル管理会社に対してエネルギー使用量の情報提供を依頼してみましょう。

●テナント別にメーター設置による従量徴収

（2）データを整理して課題発見や効果検証に活用しましょう。

■エネルギー使用量の管理表を作成して毎月の結果を記録し、できればグラフ化しましょう。グラフで「見える化」することにより、課題に気づきやすくなります。

●月別エネルギー使用量のグラフ化

■月別のエネルギー使用量を前年同月と並べて比較しましょう。事業所におけるエネルギー消費の変動傾向や省エネルギー対策の効果が確認できます。前年に比べ使用量が増加している場合は、労働時間の増加、設備の増強、気象条件の影響等を考慮した上で、必要に応じて省エネルギー対策の見直しを行いましょう。

■エネルギー使用量の実績について、社内広報等で従業員に周知しましょう。従業員の理解が深まり、協力を得やすくなります。

■事業所規模によりエネルギー使用量は異なります。事業所間の比較には、エネルギー使用量等を延床面積で除した「原単位」が有効です。電力以外に複数の燃料等を使用している場合は、熱量換算※を行います。

※次項で紹介する地球温暖化対策報告書制度において、熱量換算等を自動計算するツールを用意しています（東京都環境局のホームページからダウンロード可能）。

省エネ豆知識　※熱量換算

電力や燃料の熱量換算（MJ：メガジュール）は、次の係数を使用します。
電力：1kWh=9.76MJ
都市ガス：1m^3=45MJ
灯油：1L=36.7MJ

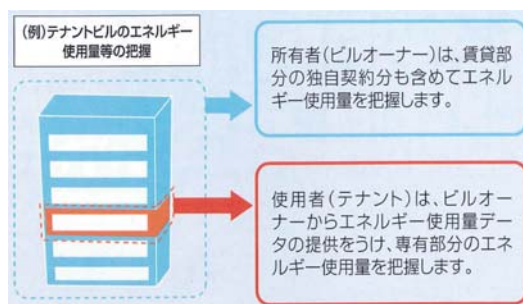
（3）地球温暖化対策報告書を活用しましょう。

地球温暖化対策報告書制度の概要

■都内に設置する全ての中小規模事業所（年間の原油換算エネルギー使用量が1,500kL未満の事業所等）を対象として、事業所等ごとの前年度の温室効果ガス排出量及び地球温暖化の対策の実施状況を都に報告いただく制度です。

■都内に設置する複数の中小規模事業所の原油換算エネルギー使用量の合計値が3,000kL/年以上となる事業者には、報告書の提出及び公表の義務が課せられます。

地球温暖化対策報告書の作成･提出主体

■事業所等の所有者(例:ビルオーナー)と使用者(例:テナント入居者)のいずれも、報告書を作成及び提出する主体となりますので、双方の協力が不可欠です。

地球温暖化対策報告書の作成･提出に取り組むメリット

●エネルギー管理支援ツールによる分析

事業所分布　月別推移　経年変化

①エネルギー等使用量を簡単に把握できます。

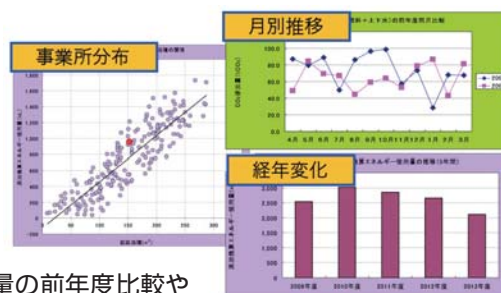
■地球温暖化対策報告書作成ツールを使用すれば、簡単に報告書のデータを作成できます。毎月のエネルギー使用量を入力すれば、原油換算やCO_2排出量まで自動計算･集計されるので、新たな管理表を作成する手間が省けます。

⇒エネルギー等使用量を効率的に把握して光熱水費削減！

■エネルギー管理支援ツールを使用すれば、エネルギー等使用量の前年度比較や月別推移、事業所別比較等のグラフを作成できます。

⇒重点的に対策を実施すべき事業所等を発見！

■事業者から提出された報告書の内容は、東京都環境局のホームページで公表しています。例えば、日本標準産業分類を指定して事業所検索すれば、同種、類似の事業所とCO_2排出量や地球温暖化対策の実施状況についての比較が可能です。

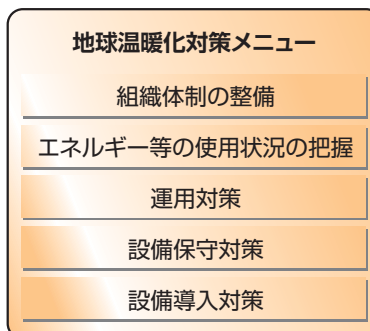
⇒積極的な地球温暖化対策への取組は企業のイメージアップにも！

②取り組むべき温暖化･省エネルギー対策が明確になります。

■本制度では、5つの体系、全251種類の地球温暖化対策メニューを用意しています。また、業種に応じて優先的に取り組むべきものを重点対策として提示しています。

■重点対策にはレベルを設定しており、対策のレベルアップを図っていく道筋が明確です。

■地球温暖化対策報告書作成ハンドブックには、各対策メニューの取組方法を詳しく解説しています。

地球温暖化対策メニュー

- 組織体制の整備
- エネルギー等の使用状況の把握
- 運用対策
- 設備保守対策
- 設備導入対策

③都の温暖化対策に係る支援策を活用することができます。

次の支援策の活用に当たっては、地球温暖化対策報告書の提出が条件となっています。

■中小企業者向け省エネ促進税制

■総量削減義務と排出量取引制度における都内中小クレジットの申請

> 地球温暖化対策報告書に取り組むことで整理･蓄積される情報は、省エネルギー診断等、専門家のアドバイスを受ける際にも有効です。詳細な情報の把握により、より正確かつ詳細なアドバイスが受けられます。

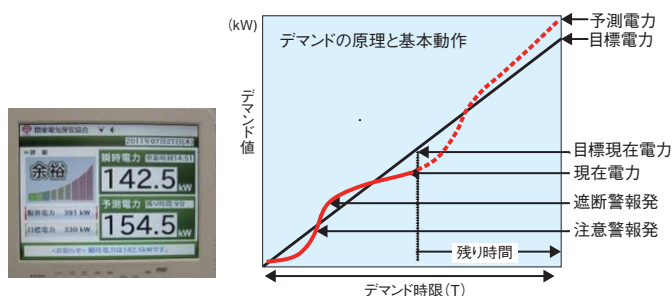
※地球温暖化対策報告書制度の詳細は、東京都環境局ホームページで御確認いただけます。
http://www8.kankyo.metro.tokyo.jp/ondanka/index.html

一歩進んだ取組！

オフィス空間の消費電力を用途別・時間別に「見える化」

節電対策の必要性が高まる中、テナント専有部における電力の「見える化」に対する関心が高まっています。空調、照明、コンセントといった用途別の電力使用量を時間別に計測・記録することで、運用対策の改善点が明らかになります。このような電力の「見える化」機器の概要を紹介します。

ビル全体のデマンド監視とテナント専有部の消費電力「見える化」

■ビルなど建物全体の最大需要電力※（デマンド）を計測する機器として、「デマンド監視装置」があります。目標電力に対する消費電力の推移を把握でき、ピークカット対策に有効です。なお、負荷設備の制御機能を有するものは、「デマンドコントローラ」と呼びます。主にビルオーナー（建物所有者）側の対策として、受変電設備に取り付けます。

省エネ豆知識　※最大需要電力

30分単位の平均使用電力のこと。

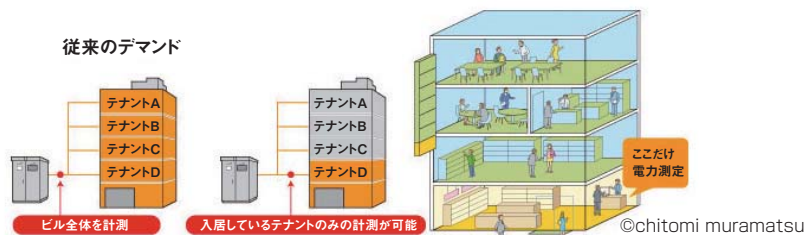
契約電力500kW未満の場合、基本料金の算定基礎となる契約電力は、そのひと月の最大需要電力と前11月の最大需要電力のうち、いずれか大きい値となります。つまり、一度でも大きな最大需要電力を発生させると、以後1年間は、その最大需要電力に基づき基本料金を支払うことになります。

注意が必要なのは、需要家による30分間の計量と電力会社によるそれのタイミングを一致させる必要があるということ。電力会社に申請して取引メーターからパルスをもらって同期させましょう。

●デマンド表示画面　●デマンド予測のイメージ

■近年、オフィス空間の使用者に対して、節電・省エネルギー対策の問題発見への気づきを与えるツールとして、テナント専有部の消費電力を用途別・時間別に「見える化」する技術への関心が高まっています。各フロアの分電盤に計測器を取り付けるため、ビルオーナーの承諾が得られればテナント入居者側で実施可能です。

●テナント専有部の電力計測イメージ

©chitomi muramatsu

テナント専有部の消費電力「見える化」の概要

■各フロア分電盤にセンサーを取り付け、テナント専有部の空調、照明、コンセント等の電力使用量を計測するものです。計測データは、自動的に記録・集計されます。

※計測可能な範囲やレベルは、実際の配線状況により異なります。

■計測方法には、大きく分けて次の2種類があります。②は①に比べて多少精度が落ちるものの簡便かつ安価であり、省エネルギー対策のツールとしては十分でしょう（参考価格:5万円程度～）。

※取付作業は、感電等の危険を伴う可能性がありますので、専門会社に依頼しましょう。

①電流のほか、電圧、力率を実測し、電力量を演算する方式。有資格者による盤内の配線作業が必要。

②電圧、力率は固定値とし、電流値から電力量を演算する方式。非接触のクランプセンサーなので容易に取付可能。

■前項②の基本的な機器構成としては、分電盤の各系統配線にセンサーを取り付けて電流値を検出し、電力計で演算処理を行います。演算データは、LAN 回線又は一定期間蓄積後、USB やメモリーカード等を経由して管理用パソコンに取り込みます。

■表計算ソフトを用いて、取り込んだデータの分析を行います。専用の分析支援ソフトにより、用途別及び時間別（月単位、日単位、時間単位、30分単位など）にグラフ表示を行い、容易に比較分析可能な製品も多数あります。また、計測データを無線LAN等経由でインターネット上のサービスに転送し、リアルタイムで「見える化」する製品もあります（月額サービス料等、別途費用が必要な場合もあります。）。

●分電盤への取付事例

■一定期間データを採取し、分析、コンサルティングまでトータルに支援提供する専門会社もあります。東京都地球温暖化対策ビジネス業者の中にも、こうしたサービスを得意とする会社があります。詳しくは、東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール･ネット東京）に御相談ください。

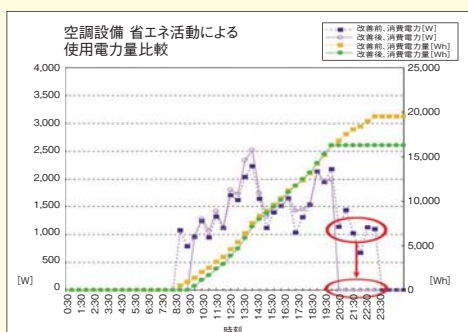
※連絡先は最終ページを御確認ください。

「見える化」による節電･省エネルギー対策の課題発見

■「見える化」だけでは省エネルギーにはなりません。取得したデータを分析して問題点を抽出し、行動することで省エネルギーが実現します。対策実施前後のデータで効果を示せば、従業員の意識も高まります。

■フロア別や事業所別に「見える化」したデータを比較分析するのも有効です。取組改善の余地が大きい部署や事業所が明らかになります。

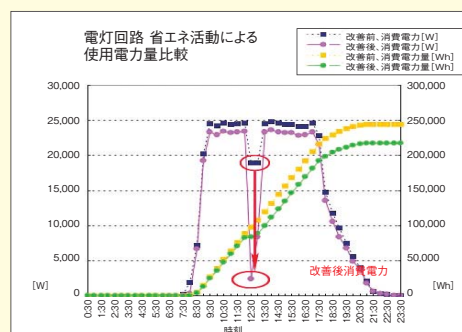
例えば…先週は暑さ（寒さ）の和らぐ日が多かったが、営業部のフロアだけは空調負荷に特段変化が見られない。気温に応じた空調管理ができていないのではないだろうか?データを担当者に提示して原因を探ろう。

改善事例① 空調運転時間

【課題】

■ 問題点抽出
・従業員の少ない残業時間帯でも空調運転

■ 対策内容
・運転時間帯を始業時刻から19 時までにルール化

■ 効果
・夜間の空調負荷が大きく低減

改善事例② 昼休みの照明

【課題】

■ 問題点抽出
・昼休みにも半分以上の照明が点灯
・不使用エリアでも照明が点灯

■ 対策内容
・昼休み（12時～13時）の全消灯
・点灯不要な照明の間引き

■ 効果
・特に昼休み消灯の効果が顕著

3.照明の省エネルギー対策

日本は、世界的に見ても非常に明るい照度基準を設定しています。私たちは、その基準で設計された明る過ぎるオフィスに潜在的に慣れてしまっている傾向があります。

一方、オフィスにおける業務は、かつての書類ベースから今やパソコン主流の時代です。パソコンを操作する時間が圧倒的に多い業務形態を考えたとき、空間全体を明るくすればするほど快適性や業務効率が高まるとは言えず、逆にパソコン作業時に周囲が明る過ぎると目の疲労を早めます。

現代のオフィス空間、そこで行われる業務に応じた快適かつ必要十分な明るさを探りたいものです。

運用面のポイント整理

■業務に必要な明るさを考えましょう。

東日本大震災以後、節電対策として減灯に取り組んだ多くのオフィス空間において、業務への支障はなく、従来の照明が明る過ぎたことへの気づきがありました。

■不要な照明は、確実･こまめに消灯しましょう。

「こまめに消灯」を安易に捉えていませんか?従業員の行動を後押しする工夫を取り入れれば、今まで以上の効果が得られます。

■照明は間引き点灯しましょう。

初めのうちは少し暗いと感じても、継続していればその明るさに慣れ、違和感がなくなるものです。

●全般照明の全灯

(1) 今の明るさは本当に必要でしょうか?

■オフィスの省エネ診断時には、机上の照度が1,000lx(ルクス)を超える事例も確認しています。

■代表的な作業面の明るさの基準として、JIS(日本工業規格)に定められた照度基準があります。仮にここに示されている照度範囲を下回ったとしても、雇用者が直ちに罰則を受けるものではありません。

※労働安全衛生規則に定める照度基準は確保しなければならない最低照度です。

■作業内容によって適正照度は異なりますが、パソコンの使用が中心の一般的な事務作業であれば、300lxから500lx程度が一定の目安です。

■照度計は比較的安価に購入可能です(参考価格:7,000円程度～)。後述するスイッチによる消灯や蛍光ランプ取外しの実施前後に、実際の照度を確認しましょう

JIS Z 9110:2010　5.3　事務所
表9ー事務所
表0ー作業領域又は活動領域の推奨照度範囲
一部抜粋

領域、作業又は活動の種類		推奨照度	照度範囲
作業	キーボード操作、計算	500	300～750
執務空間	事務室	750	500～1,000
	役員室	750	500～1,000
	調理室	500	300～750
	電子計算機室	500	300～750
	集中監視室	500	300～750
	受付	300	200～500

労働安全衛生規則第604条(抜粋)

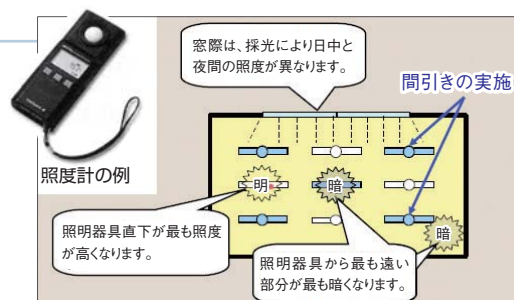
作業区分	基準
精密な作業	300ルクス以上
普通の作業	150ルクス以上
粗な作業	70ルクス以上

～正しい照度測定の方法～

●照度計を用いて、作業面(机上)の照度を複数箇所測定し、分布を把握します。

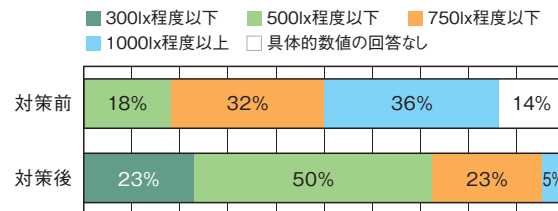
●日差しの影響を受けないよう、原則、夜間に実施します。

●日中の採光を活用できる場合は、日中の照度も測定し、追加消灯できる場所を検討します。

照度計の例

解説

東京都では、2011年秋に夏の節電対策に関するアンケート調査を実施しました。右図は、中小規模事業所のうち、『小口需要家』の建物用途『事務所(従業員エリア)』における照度の見直しに関する回答結果です。

従来の照度は、1,000lx以上の割合が多かったのに対し、節電対策後は、500lx程度以下とした事務所の割合が増加しています。

照度を下げると初めは暗く感じますが、慣れると違和感がなくなるものです。過剰な明るさの見直しは、社会全体の潮流でもあります。

●照明照度見直しの結果(小口／事務所)

(2) まずはスイッチによる消灯を徹底しましょう。

最も安全･確実で、テナントでも基本的に問題なく取り組める消灯方法です。

①常時(又は日中)消灯範囲の検討

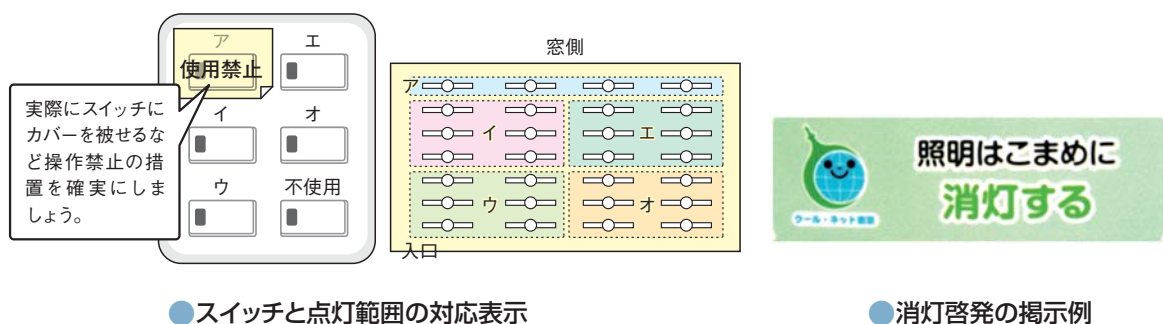
就業中にも消灯可能な範囲を検討します。照度測定の結果や従業員の意見を踏まえ、全体的な明るさのバランスにも配慮します。

※窓際は、天候や時間帯により必要に応じて再点灯可能なルールとします。

②スイッチへの表示

スイッチ近傍に点灯マップを表示し、各スイッチと点灯範囲の対比を分かりやすくします。色分けやスイッチ部分に『操作禁止』の表示を行うと、常時消灯範囲が明確になります。

③こまめな消灯ルールの徹底

点灯マップに基づき、「点灯エリア内の従業員が全員不在(退社)の際は、該当エリアの消灯を行う。」など具体的にルール化を行い、従業員に周知しましょう。消灯を促進する掲示を行うと取組意識が高まります。

●スイッチと点灯範囲の対応表示

●消灯啓発の掲示例

ポイント

●日中採光が確保できる窓際など、1箇所でも多く消灯範囲を探しましょう。全般照明だけでは照度が不足する場合、局所照明で明るさを補う方法が有効です。

●「消灯したいけど該当するスイッチはどれだろう?」、「消灯すると隣のエリアの従業員に迷惑だろうか?」などと考えているうちに、結局消灯できずじまいというのは避けたいものです。
分かりやすい表示や消灯ルールの周知徹底で、取組へのコンセンサスを得ることが重要です。

一歩進んだ取組！

スイッチの細分化でピンポイント消灯

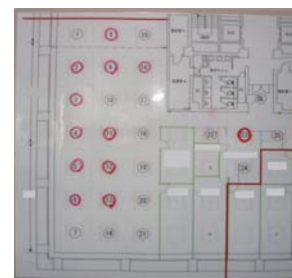
1つのスイッチに対して設定された点灯範囲が広いと、必要のないエリアまで点灯してしまうという無駄が生じ、スイッチによる消灯の取組にも限界があります。ここでは、テナント独自で照明スイッチの細分化工事を行い、従業員による消灯促進に成功した事例を紹介します。

■照明ユニット1つに対してスイッチ1個が対応するようスイッチ配線工事を実施（要工事費）

■簡単な点灯マップを作成し、各スイッチと点灯場所の対応を番号で表示

■取組内容や効果について、ビル管理会社から全テナントに紹介したところ、他のテナント数社でもスイッチの細分化を実施

テナントの協力で、ビル全体の節電を実現！

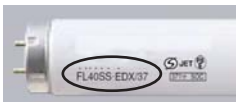
従業員は、出社時、自分のデスク上の照明スイッチのみを入れて業務を開始でき、退社時も、切ることのできるスイッチが明確になります。工事費は、その後の電気料金削減分により短期間で回収可能です。

●細分化された照明スイッチ

3 蛍光ランプを取り外しましょう。

今まで1,000lxであったオフィスの照度を500lxまで下げる場合を想定すると、照明の点灯数量を半分程度に抑える計算になりますが、多くの場合、スイッチだけで対応するのは困難です。照明器具からランプを取り外して間引きを実践する必要があります。

※テナントで間引きを行う場合は、まず、ビルオーナーやビル管理会社に相談しましょう。

①非常用照明器具の確認

非常用照明器具は、建築基準法（第百二十六条の四）により、次に示す建築物への設置が義務付けられています。誤って取り外すことのないよう注意が必要です。

■建築基準法の別表第一に示す用途の建築物（劇場、集会場、病院、学校、百貨店等）

■3階以上、延床面積500m²を超える建築物の居室等

■延床面積1,000m²を超える建築物の居室等

■無窓の居室を有する建築物

②照明器具の点灯方式の確認

蛍光灯照明器具は、点灯方式により次の3つのタイプに分類されます。一部旧式の照明器具は、安全性の問題からランプの取外しに不向きなものがあるため、メーカーに確認が必要です。

●蛍光灯点灯方式の種類

照明器具の種類	対応する蛍光ランプ	特　徴
スタータ型	FL:スタータ型に使用されるランプ	専用の点灯管（グロー）により点灯する蛍光灯器具で、新規設置はほとんどない。**場合により蛍光ランプの取外し不可**

ラピッドスタート型	FLR:ラピッドスタート型に使用されるランプ	専用の点灯管（グロー）が不要で即時点灯するタイプ。インバータ式が普及するまでの主流の蛍光灯器具で、現在でも広く使用されている。**蛍光ランプの取外し可**
インバータ型	Hf:インバータ型に使用されるランプ	点灯管不要、インバータにより高周波点灯を行う現在主流の高効率蛍光灯器具。ワット数当たりの明るさ（効率）も高い。**蛍光ランプの取外し可**

点灯方式による注意点

1 スタータ型の蛍光灯器具には、ランプの取外しに不向きなものがあります。事前に製造事業者に確認しましょう。

2 インバータ型の蛍光灯器具には、ランプ・ボルトフリーの器具があり、Hfだけでなく、FLやFLRの蛍光ランプでも点灯します。そのため、ランプだけでは器具の種類を判別できないことがあります。必要に応じてビル管理会社等に確認しましょう。

●スタータ型点灯管

③蛍光ランプの取外し

必ずスイッチにより消灯してから実施しましょう。蛍光灯照明器具からランプを取り外しても、安定器で若干電気を消費しますが、それでも90%以上の節電効果が期待できます。

■多灯型蛍光ランプの間引き

多くのオフィス空間で2灯用の蛍光灯器具を採用していますが、この場合、照明器具の安全上、必ず2本セットで取り外しましょう。なお、3灯用の場合は2本と1本、4灯用の場合は2本ずつがセットになっています。

●3灯用照明の間引き状況

■カバー付き照明器具

照明器具には、まぶしさの軽減や配光の関係上、カバーやルーバーを取り付けているものがあります。カバー等の取外し方法は、設置事業者やビル管理会社等に確認しましょう。

●蛍光灯ルーバー

■脚立による安全作業

脚立に上る作業者と、下で蛍光ランプの受け渡しを行う作業者の2名体制を確保し、安全に配慮して作業を実施しましょう。

※作業量や安全性を考慮し、専門業者に委託した方が効率的な場合もあります。

ポイント

●部屋全体を均一に間引くのが最善とは限りません。次の例を参考に、業務への影響が少ない箇所を洗い出し、重点的に実施しましょう。

▶照度測定の結果、1,000lx超など高い照度となっているエリア
▶直下に従業員の座席がない通路や書棚上部
▶その他、使用頻度の低い打合せスペースなど

（4）天井より手元を照らしましょう。（タスク・アンビエント方式）

■明るさの感じ方には、個人差や年齢差があります。減灯後、一定期間を経過しても照度不足が気になる場合、安易に減灯を取りやめるのではなく、必要な場所で手元照明を活用する「タスク・アンビエント方式※」を実践しましょう。

■近年、LEDを使用した省電力タイプの手元照明が販売されています。給電方式には、乾電池、コンセント、パソコンとのUSB接続やこれらの併用型があります。特に、パソコンのUSBポートに差し込む方式は、簡単に給電できます。

■アンビエント照明のみで机上の照度が約**400lx**のオフィスにおいて、写真に示すLED卓上照明を点灯したところ、机上の照度が約**650lx**まで高まりました（実際の効果は製品により異なります。）。

※アンビエント照明とタスク照明の明暗差が大き過ぎると目の疲労につながるため注意が必要です。

■離席時にタスク照明をこまめに消灯することにより、従業員の省エネルギーに対する参加意識が高まります。

省エネ豆知識

※タスク・アンビエント方式

「アンビエント（周辺環境）」照明として、控えめの照度で室内全体を照らし、「タスク（作業）」照明として局部的に作業面を明るくする照明方式のこと。

照明の省エネルギーを図ることができる上、天井照明が放散する熱負荷も低減できるため、冷房効率の向上も期待できます。

●LED卓上照明の活用

●全般照明とタスク・アンビエント照明

出典：（社）日本照明器具工業会

（5）蛍光ランプは定期的に清掃しましょう。

■蛍光ランプは、時間経過とともに汚れが付着し、照度が低下します。オフィス全体の明るさが徐々に不足し、気づいたときには間引き点灯の実施率が下がっていた、などという事態は避けたいものです。

■テナントの場合は、ビル管理会社に実施方法・頻度や費用負担について確認しましょう。汚れの進行は室内環境により異なりますが、年1～2回の清掃実施が目安です。

※作業量や安全性を考慮し、専門業者に委託した方が効率的な場合もあります。

省エネ効果試算例

対策

全体照明（40W×2灯用×8台）を点灯率50%に間引きし、机上の照度不足を補うため、LED卓上スタンド（5W/台）を4台使用する。

条件

・40W×2灯用の消費電力：84W/台　・使用時間：12時間/日×250日/年=3,000h/年　・電力単価：16円/kWh

効果

全体照明の間引きによる削減電力：0.084kW/台×（8×0.5）台×3,000h/年=**1,008kWh/年**①

LED卓上ライトの使用による増加電力：0.005kW/台×4台×3,000h/年=**60kWh/年**②

削減電力=①−②=**948kWh/年**

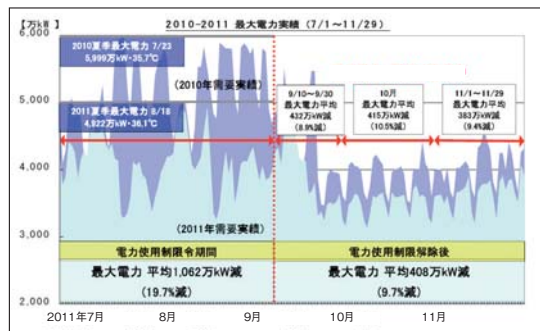
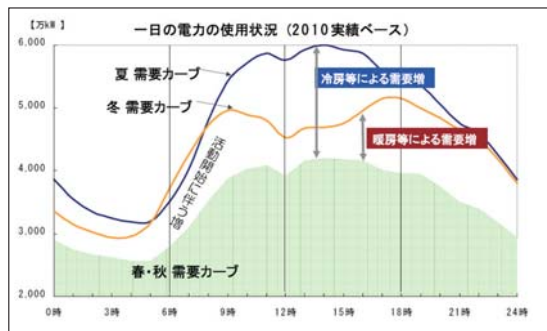
削減金額=948kWh/年×16円/kWh=**15,000円/年**

全体照明に比べて卓上照明（特にLED）の消費電力は小さく、昼休みや残業時など必要な時間帯のみ使用する場合は、更に省エネルギー効果が高まります。

～照明の間引き対策による節電効果を検証～

電力使用制限解除後の2011年秋も、前年同時期比約10％（約400万kW）の最大電力削減が継続

秋期は夏期に比べ冷房のための電力需要が大幅に少ないため、「照明の間引きによる照明照度の見直し」等の対策が継続された結果であると推定されます。

照明の間引きは、慣れると負担感が少なく、継続的な節電効果を生み出すとともに、電力需給バランスにも着実に貢献します。

（東京電力資料等より東京都作成）

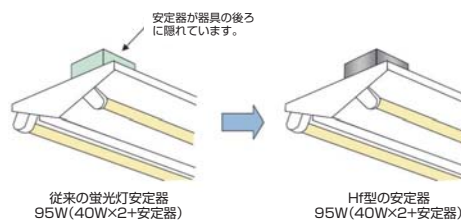
（6）照明設備（ランプ）の更新を検討しましょう。

■テナントの場合、設備更新の実施については、ビルオーナー又はビル管理会社に相談しましょう。日頃から連携・協力関係を構築しておくことが大切です。

■環境性能に優れたビル（建築物）の価値が一層高まりつつある時代です。テナント専有部の設備更新を行うことは、ビル全体の省エネルギー化につながり、使用者と所有者の双方にとって有益であることを伝え、テナント側からも積極的に提案しましょう。

① 全般照明の更新（Hf蛍光灯）

■全般照明に旧式のスタータ型（FL）やラピッドスタート型（FLR）を使用している場合、現在主流のインバータ型（Hf）に更新すれば、30％程度省電力化を図ることができます。

■照明器具工事を伴いますが、ランプ自体の価格差は小さく、短期間で投資回収可能です。

●Hf蛍光灯器具への更新

Hf蛍光灯器具への更新における注意点

Hf蛍光灯器具には、『定出力型』と『高出力型』があります。『高出力型』の方が高効率という意味ではないため、選定の際には注意が必要です。

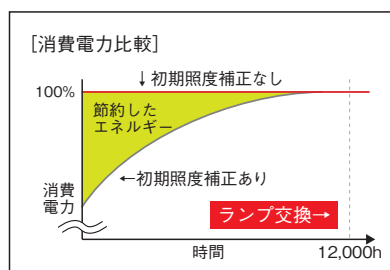
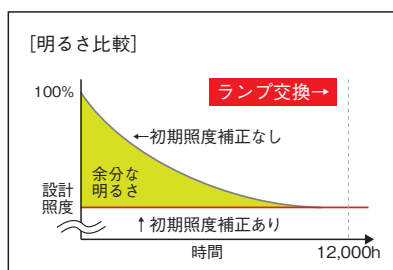
代表的なHf型蛍光灯（Hf32W）は、3,500lm程度の全光束があります。安定器を高出力型にすると5,000lm程度まで全光束が増え、明るさが増しますが、1台当たりの消費電力も、35W程度から45W程度に上がります。

適正なワット数や灯数の検討を行わず、誤った認識で『高出力型』を選択すると、省エネルギーのつもりが逆に過剰照度で増エネルギーになります。更新時には、専門業者に十分確認しましょう。

●従来型蛍光灯とHf蛍光灯の比較

（メーカーカタログを参考に作成）

型　式	従来型蛍光灯	Hf蛍光灯(注1)	省電力形Hf蛍光灯
ランプ形式	FLR40W×2灯	FHF32W×2灯	FLR40W対応型×2灯
器具消費電力（W）	85	平均56	平均48
平均照度（lx）(注2)	751	861	742
光源寿命（h）	12,000	12,000	24,000
付加機能	—	初期照度補正機能付(注3)	初期照度補正機能付(注3)

（注1）数値は、定出力型のHf蛍光灯器具の場合
（注2）20m×10m×2.7m（高さ）の部屋に、45台の器具を取り付けた場合の平均照度の計算結果
（注3）ランプ交換後の初期の余分な明るさを抑え、省電力化を図る機能

●初期照度補正機能の効果　　出典：（社）日本照明器具工業会

> **省エネ豆知識**
>
> **照明に関する単位**
>
> **lx**（ルクス）
> 光に照らされた面の明るさを示す単位
>
> **lm**（ルーメン）
> 照明器具そのものの明るさを示す単位
>
> **W**（ワット）
> 消費電力の大きさを示す単位
>
> **lm/W**（ルーメン パー ワット）
> ランプ効率を示し、この値が大きいほど高効率です。

② 全般照明の更新（直管形LEDランプ）

■長寿命かつ省エネルギー性の高いLED照明は、旧式の蛍光灯や白熱球の代替品として、今後普及拡大していくことが見込まれています。

■Hf蛍光灯に比べると効率が若干劣る分、照度がやや低減します。また、演色性※もやや低いため、業務への影響を考慮しましょう。

■既設の蛍光灯器具に取付可能な様々な種類の直管形LEDランプが発売されています。ビルオーナーやビル管理会社への協議は必要ですが、器具工事が不要な場合はテナント独自でも実施できる可能性があります。

> **省エネ豆知識**
>
> **※演色性**
>
> 光源による色の見え方を表現する用語。平均演色評価数Raは、太陽光を基準（＝100）とした場合の色の再現性を評価する指標です。太陽光に似た色の見え方をする照明ランプは、Ra値が高く、「演色性の高いランプ」ということになります。

直管形LEDランプを取り付ける際の注意点

■長期間使用した蛍光灯器具にそのまま直管形LEDランプを装着する場合は、既設器具の劣化を考慮する必要があります。

■ランプだけを直管形LEDに交換する場合、口金が合っても器具の種類が合わないと使用できません。器具とランプを正しく組み合わせないと、点灯不良、消費電力増大、故障等の恐れがあります。

■蛍光灯器具の配線変更を行った場合、誤って元の蛍光灯や適応しない直管形LEDランプを取り付けると同様の不具合を生じる恐れがあります。

※改造に伴う事故や不具合については、製造事業者は責任を負えません。

直管形LEDランプを採用する際は、取扱説明書等で正しい取付方法を確認し、安全性に十分注意しましょう。

●既設の蛍光灯照明器具に直管形LEDランプを取り付ける際の懸念事項

タイプと仕様	器具改造の有無	推定される問題点		
		推奨外ランプの誤挿入	ランプ挿入時や交換時の感電	器具トータル寿命
[DC電源内蔵　商用電源直結形] LEDランプ両端間あるいは片側口金ピン間に商用電源を直接印可するタイプ（G13口金ソケット）	有	過熱・発煙 不点灯	片側ピン挿入時 感電 （片側給電のものを除く）	寿命末期に安定器、ソケット、電線などの劣化 ↓ 安定器：最悪発煙 ソケット：最悪ランプ落下
[DC電源内蔵　既設安定器接続形] 既設照明器具にそのまま装着するタイプで磁気式のスタータ形、ラピッドスタート形、並びに電子式（インバータ式）の3タイプ（スタータ形安定器／ラピッド形安定器）	無 ※グロースタータ取りはずし程度は必要			
[DC電源非内蔵　DC入力形] 外付けのDC電源と組み合わせ、DC入力をLEDランプ両端間あるいは片側口金ピン間に印加するタイプ（DC電源）	有			

出典：（社）日本照明器具工業会

※（社）日本照明器具工業会は、ランプのみの交換ではなくLED照明器具への交換を推奨しています。詳細は、右記URLからご確認ください。　http://www.jlassn.or.jp/

●従来型蛍光灯と直管形LEDランプの比較

型　式	従来型蛍光灯	直管型LED照明
ランプ形式	FLR40W×2灯	FLR40W対応型×2灯
器具消費電力(W)	85	平均48
平均照度(lx)(注)	806	770
光源寿命(h)	12,000	40,000
付加機能	—	初期照度補正機能付

(メーカーカタログを参考に作成)

(注)20m×10m×2.7m(高さ)の部屋に、50台の器具を取り付けた場合の平均照度の計算結果

③ その他の更新対策

■室内の明るさに余裕がある場合、蛍光ランプの交換時に消費電力の低い機種を選びましょう(例:従来40W→36Wに交換)。

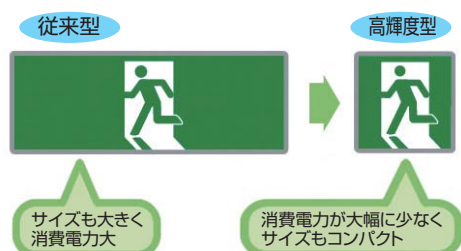
■蛍光灯器具にプルスイッチ(ひも付きスイッチ)を付ければ、簡単に個別消灯でき効果的です(専門業者による器具工事が必要です)。

■接客スペースなどにおいては、演色性の高い照明(暖色系)が好まれますが、白熱電球は消費電力が大きいため、電球型蛍光灯への交換を検討しましょう。LED電球の場合、演色性を求めると効率が大きく低下するので注意を要します。

●代表的光源の特性

光源の種類	定格電力(W)	全光束(lm)	ランプ効率(lm/W)	総合効率(lm/W)	平均演色評価数 Ra	定格寿命(h)
白熱電球						
一般照明用白熱電球	54	810	15	15	100	1,000
商用電圧形ハロゲン電球	100	1,600	16	16	100	1,500
電球形蛍光灯						
A形(G形)(電球色)	10	810	81	81	84	12,000
D形(昼白色)	10	730	56	56	84	12,000
電球形LED灯	9.4	850	90	90	70	40,000
直管形蛍光灯						
スタータ形(白色)	37	3,100	84	70	61	12,000
ラピッドスタート形(白色)	36	3,000	83	68	61	12,000
同　三波長形(昼白色)	36	3,450	96	78	88	12,000
高周波点灯形(昼白色)	32	3,520	110	100	84	12,000

出典：照明学会資料より一部抜粋

■各フロアに設置されている蛍光ランプを使用した従来型誘導灯は、常時点灯しているため、消費電力が無視できません。高輝度型誘導灯(LED又は冷陰極管)に更新すれば、省エネルギーとなります。

蛍光灯形誘導灯		
名称	蛍光灯	消費電力
小型	10W1灯	15W
中型	20W1灯	23W
特殊大型	40W1灯	49W

対応

LED形誘導灯	
名称	消費電力
C級	2.0W
B級BL形	2.7W
B級BH形	3.6W

●高輝度型誘導灯の導入

4.空調の省エネルギー対策

運用面のポイント整理

■オフィス空間の室温を把握・管理しましょう。

空調は、夏期及び冬期にオフィス空間のエネルギー消費量を高める主要因です。きめ細かな管理を行うために着目すべきは、設定温度ではなく、実際の室温です。

■快適性を維持しながら空調負荷を低減する工夫を取り入れましょう。

暑さや寒さの厳しい時期に、室温を維持するため従業員に我慢を強いるというのは考えものです。
“温度”だけでなく“気流”や“湿度”も考慮すれば、オフィス空間の快適性が高まります。

■複数の空調機がある場合は、混合損失に注意しましょう。

仕切りのない同一フロア内に複数の空調機がある場合、効率的な運転方法を検討し、一体的に管理していますか?
冷房と暖房の同時運転は、大きなエネルギー損失につながります。

(1)実際の“室温”を把握していますか?

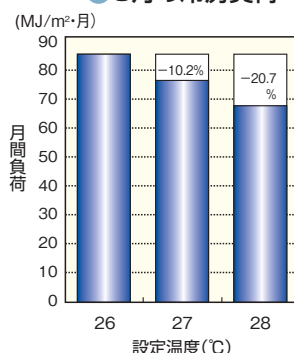
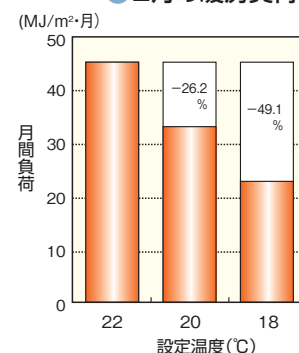
■東京都が推奨する温度管理の基準は、「夏28℃、冬20℃」に室温を維持することです。

■冷暖房温度を1℃緩和することで空調機の消費電力を約10%削減できます。

■設定温度と実際の室温が同じとは限りません。上記室温に維持できるよう空調の設定温度を決める必要があります。そのためには、温度計を設置し、室温を把握することが重要です。

■温度計は適切な設置場所を選び、複数箇所測定すると、室内の温度ムラを把握できます。

■温度計にはいろいろな種類があるため、使いやすいものを選びます。バイメタル式、デジタル式は3～5年が寿命の目安ですが、特にデジタル式は視覚的にも分かりやすく有効です。

■社内や部署内で責任者を決め、原則、責任者以外による設定温度変更(又はビル管理会社への変更依頼)を禁止します。空調スイッチに操作禁止の注意書きや操作責任者を表示すると良いでしょう。

出典:(財)省エネルギーセンター

●適切な温度計の設置場所

室温を把握・管理するメリット

●オフィス空間において、独自に温度調節できる場合(個別空調方式)

室温の維持をルール化し、温度計により管理の基準を明確にすることにより、従業員の節電・省エネルギー意識が高まります。

●オフィス空間において、独自に温度調節できない場合(セントラル空調方式)

ビル管理者に設定温度の変更を依頼する際に根拠が明確になり、依頼しやすくなります。逆に空調が効き過ぎている場合にも、数値を示してテナントの立場から積極的に節電・省エネルギーを提案しましょう。

●空調スイッチへの表示例

ガラス管	バイメタル式	デジタル式
1,500～2,000円	1,500～3,000円	2,000～3,000円

●温（湿）度計の種類と参考価格

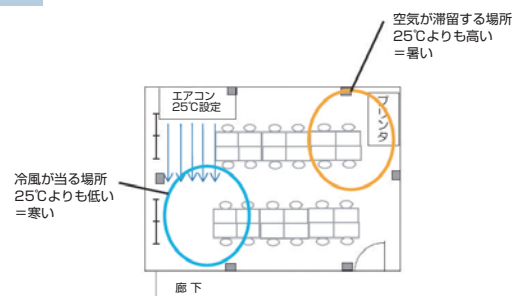
2 サーキュレータ（扇風機）は年間を通して活用しましょう。

■オフィス空間全体を均一な室温に維持するのは難しいケースもあります。しかし、暑い（寒い）と感じる一部の従業員に設定温度を合わせてしまっては省エネルギーが進みません。

■室内に温度ムラがある場合は、サーキュレータや扇風機を活用しましょう。サーキュレータは、一般的な消費電力（30W程度）のもので、3,000円から5,000円程度で販売されています。

■気流の存在は、体感温度を決める重要な要素の一つです。暖房時においてもサーキュレータを上手に活用しましょう。

●温度ムラの発生イメージ

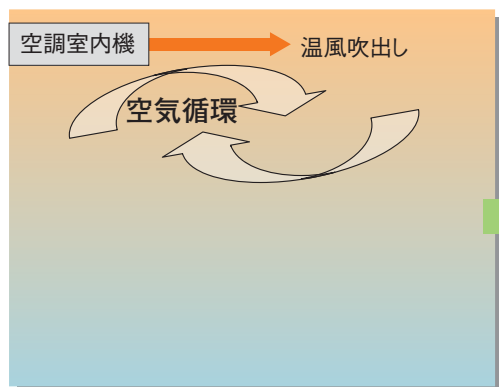
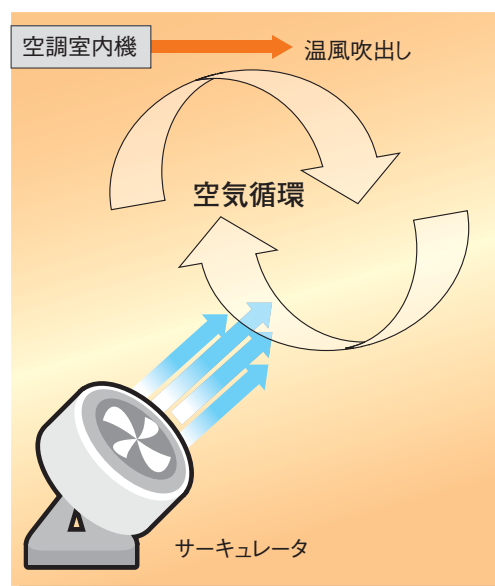
■温度計により室内の温度ムラの状況を確認し、サーキュレータの設置箇所や設置台数を決めましょう。

サーキュレータ（扇風機）の風向き調節

●夏期（冷房時）

従業員に不快感を与えない程度に風が当たるよう、水平に向けて体感温度を下げます。

●冬期（暖房時）

天井付近に滞留している暖気を撹拌するため、上向きに調節します。

●暖房時におけるサーキュレータの活用

通常、暖かい空気は上部に滞留し、下部には冷たい空気が滞留します。

サーキュレータ等により、空気を大きく循環させると、室内の温度の均一化が図れます。

■空調機の風量を「強」や「急」に設定することでも室内の気流形成が促進し、サーキュレータの活用と同様の効果が得られます。

空調機の風量設定は“弱”が省エネだと思っていませんか?

空調機の風量は、“強”や“急”設定にした方が熱交換効率が高まり、省エネ型運転となります。熱交換器に十分な風を送り込むことで、コンプレッサー(室外機)の負担が軽減するためです。

ただし、最近では、“自動”運転モードで最も省エネ型運転となる機種もありますし、複雑な空調システムの場合は、条件により最適な運転方法が異なります。

風量の“弱”設定が省エネというのは誤った認識です。“強”や“急”設定にした場合の省エネ効果については、空調メーカーに確認するか、省エネルギー診断等により専門家の意見を参考に判断することをおすすめします。

※風量を強める際は、従業員の不快感や騒音発生の影響を考慮する必要があります。

省エネ効果試算例

対策

空調機1台の設定温度を夏･冬ともに2℃緩和し、補完的にサーキュレータを2台運転させる。

条件

・空調機の消費電力:7kW/台　・空調機の負荷率:40%　・サーキュレータの消費電力:30W/台

・使用時間(夏･冬):12時間/日×120日/年=1,440h/年　・電力単価:16円/kWh

※空調機の設定温度2℃緩和により、平均15%の削減効果が得られると仮定します。

効果

空調機の設定温度緩和による削減電力:7kW/台×1台×0.4×1,440h/年×15%=**605kWh/年**①

サーキュレータの使用による増加電力:0.03kW/台×2台×1,440h/年=**86kWh/年**②

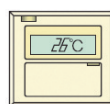
削減電力 =①−②=**519kWh/年**

削減金額 =519kWh/年×16円/kWh=**8,300円/年**

空調機は、夏期及び冬期において、特にエネルギー消費割合の大きな機器です。ほんの少し設定温度を緩和するだけでも確実に省エネルギーが図られます。

3 退社時刻より早めの空調停止や中間期(春・秋)における適正運転を行いましょう。

※テナント独自で運転管理できない場合は、ビル管理会社等との調整が必要です。

■空調は、停止してからも暫くの間は冷暖房の効果が残るものです。夏期は、夜間残業時には屋外の気温も低下するため、従業員全員の退社時刻よりも早めに空調を停止できるでしょう。冬期は、近年の建築物の高気密化やOA化などの内部発熱の増加により、空調を停止しても案外暖かいものです。

■社内や部署内で運転時間をルール化し、空調スイッチの近傍に運転時間を表示します。

■中間期(春・秋)には、送風運転で対応可能か検討しましょう。冷暖房負荷を伴わない分、省エネルギーになります。

空調時間のルール(例)

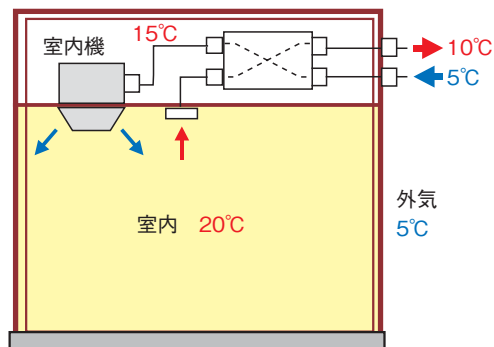
月	ON	OFF
7月~9月	9:30	21:00
6月、10月	9:30	20:00
11月、3月	9:30	20:00
12月~2月	9:30	21:00

但し、夏場・冬場でも室内温度に応じてこまめに消しましょう。

●空調運転時間の表示例

～全熱交換器の換気モードを確認しましょう～

全熱交換器が設置されている場合、夏期及び冬期は『全熱交換換気』で運転する一方、中間期は『普通換気』に換気モードを変更して外気を直接取り込み、空調負荷の低減を図ります。温度や湿度を検知し、換気モードを自動切換えする機器もありますが、リモコン又はスイッチによる切換えが必要な場合は、時期に応じて忘れずに換気モードの変更を行いましょう。

※冷暖房と同時に普通換気モードで運転すると、エネルギー消費量が増大してしまいます。

●**全熱交換器の原理**
（全熱交換換気）

解 説

全熱交換器には、排気される室内の熱を回収して室内に取り入れる外気に熱を与え、空調負荷を抑える機能があります（全熱交換換気モード）。

例えば、上図のように外気（5℃）と室内の空気（20℃）をそのまま換気すると、室内には冷たい5℃の空気が入ってきてしまうため、空調負荷の増大につながります。

全熱交換器を導入すると、外気（5℃）と室内の空気（20℃）を熱交換し、15℃の新鮮な空気が室内に送り込まれます。つまり、暖房時には残り5℃分の空調負荷となり、5℃から15℃まで上げるエネルギーが削減できるのです。

（4）冷風と温風の混合損失に注意しましょう。

※テナントの場合は、空調方式によりビル管理会社等との調整が必要です。混合損失発生の可能性や空調運転方法の改善について、積極的に意見交換しましょう。

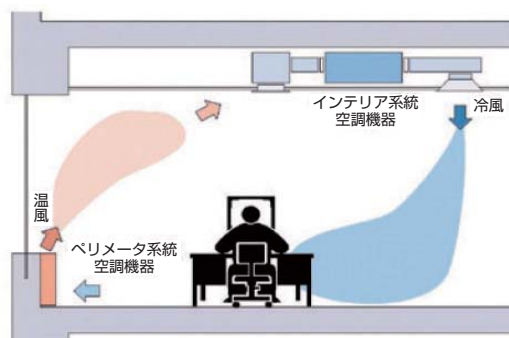
■近年、建物の気密性の高まりと、OA機器等からの発熱増大により、室内中心部では冬期でも冷房を必要とする場合があります。一方、窓や外壁に近い場所では、外気の影響が伝わるため、暖房需要が発生します。このような場合には、冷風と温風が相互に効果を打ち消しあい、大きなエネルギーロス（=混合損失）が生じます。

■仕切りのない同一フロア内で冷房･暖房の同時運転が起こる可能性を調査します。次のようなパターンが想定されます。

①室内側の温度調整を空調機（AHU）で行い、ペリメータゾーンの負荷処理をファンコイルユニット（FCU）により行っているなど、別系統の空調システムが複数ある場合

⇒テナント独自で操作できない場合は、ビル管理会社等と調整しましょう。

②ビルマルチエアコンなど、複数の室内機に対して冷房・暖房の同時運転が可能な場合（従業員が独自の判断で操作可能な場合や自動運転モードの場合）

⇒リモコン近傍の従業員などに聞き取り調査を行い、実態把握を行いましょう。

●**室内混合損失発生のイメージ**

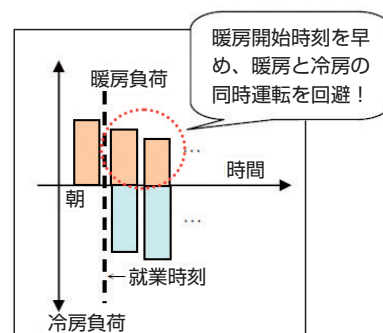
インテリア系統空調機器：外気の影響を受けにくい室内中心部（インテリアゾーン）において、主に照明やOA等の熱源を冷却するための空調機器。

ペリメータ系統空調機器：外気の影響を受ける窓･外壁付近（ペリメータゾーン）において、主に外気の室温への影響を緩和するための空調機器。

出典：ビルの省エネルギーガイドブック2010/2011
（省エネルギーセンター）

■例えば、ペリメータ系（窓側）の暖房運転を暖房が特に必要な早朝の時間帯などに限定し、室温が上昇する日中は暖房運転を中止するなど、運転スケジュールを見直します。

■室内環境上、冷風と温風の同時使用がやむを得ないケースもあります。その場合は、できるだけ暖房の設定温度を下げて混合損失の低減を図ります。

■空調リモコン操作部などに、運転方法、運転時間、設定温度を表示し、従業員に周知徹底を図ります。

●暖房･冷房の負荷の時間変動のイメージ

（5）その他の運用対策を確認しましょう。

① 空調フィルターの清掃

保守点検委託の活用等により、空調フィルターの清掃を実施し、空調の効率を維持しましょう。

■フィルターが目詰まりした状態で空調機を運転すると、風量が低下し、空調効率が悪化します。

■テナントの場合は、ビル管理会社に実施方法・頻度や費用負担について確認しましょう。冷房運転前及び暖房運転前の年2回程度実施するケースが多いようです。

※作業量や安全性を考慮し、専門業者に委託した方が効率的な場合もあります。

② ブラインド等の活用

ブラインド等を活用し、冷房負荷の低減や熱の流出抑制を図りましょう。

■窓から室内に直射日光が入り込む場合は、その方角、時間帯においてブラインド閉めを行い、冷房負荷を軽減しましょう（夏期）。

■夜間や休日に窓から逃げる暖気をできるだけ抑制するよう、帰宅時にブラインド閉めを行いましょう。特に気温の低い日や日差しの少ない日は、日中もブラインドを閉め、暖房負荷を低減しましょう（冬期）。

■上手に日差しを取り込むことで、照明負荷を低減できたり暖房運転時間を短縮できたりする可能性もあります。日々の天候や個別のオフィス空間の実態に応じたブラインド等の賢い活用を実践しましょう。

●ブラインドの設置例

③ 加湿器の活用（冬期）

冬期には加湿器を活用し、湿度の改善を図りましょう。

■建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称:ビル衛生管理法。対象:事務所や店舗などの用途に用いる延床面積3,000m²以上の建築物）では、相対湿度を40%以上70%以下に維持管理するよう規定しています。一方、延床面積3,000m²未満の建築物は、ビル衛生管理法の対象外であり、乾燥しやすい冬期においては、相対湿度40%未満となっている可能性があります。

■湿度が低いと体感温度が下がるため、空調機の増エネルギーにつながりやすいほか、インフルエンザウイルス等の活性を高めてしまうため、健康上も好ましくありません。

■加湿方式には、大きく分けて4つのタイプがあります。それぞれの特徴を考慮して、最適な方式を選択しましょう。長時間使用することが想定されるオフィス空間では、消費電力が小さいヒートレスファン式（気化式）を優先的に検討することをおすすめします。

●加湿方式と主な特徴

	原 理	長 所	短 所
スチーム式	水を加熱・沸騰させて蒸気を発生させる方式	短時間で加湿可能	他の方式に比べて消費電力が大（200～500W程度）
ヒートレスファン式（気化式）	水を含んだフィルターにファンで風を送り気化させる方式	他の方式に比べて消費電力が小（15～30W程度）	・急速な加湿は不可 ・フィルターの手入れ・交換が必要（最近は交換不要のフィルターも有り）
ハイブリッド式（加熱気化式）	気化式をベースとして、特に湿度が低めの時は水を含んだフィルターに温風を当てて加湿量を多くする方式	加湿能力、消費電力ともにスチーム式と気化式の中間であり、機能及びコストのバランス良	フィルターの手入れ・交換が必要（最近は交換不要のフィルターも有り）
超音波式	水に超音波を当てて微粒子にし、ファンで送り出す方式	・消費電力が小 ・加湿能力が大	タンク内を衛生的に保たなければ、雑菌混入の危険性有り

自然気化作用を利用した電気代不要のタイプもあります（個人用として机上に置くタイプ）。

■加湿器は、窓際や壁際に置くとカビや結露を誘発します。できるだけ室内中心部に設置しましょう。空調機の気流を考慮し、風上に設置すればより効果的です。温湿度計により実際の湿度をチェックし、適量加湿を行いたいものです。

一歩進んだ取組！

オフィス空間の室温分布をきめ細かく「見える化」

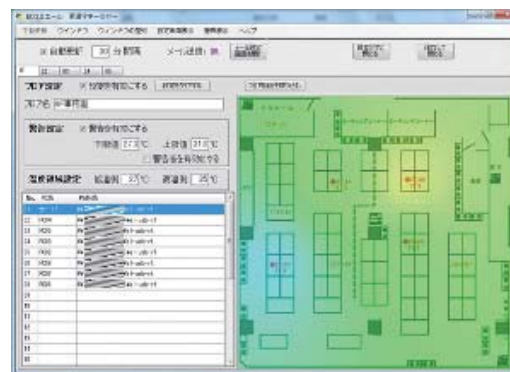
目に見えない「室温」の分布を正確に把握することは容易ではありません。オフィス内複数箇所の室温を自動測定し、室温の「ムラ」を見える化、効果的な対策の推進に役立つシステムを紹介します。

■オフィスで使用しているPCにUSBタイプの温度センサーを接続することにより、机上の温度をピンポイントで測定

■温度センサーによる測定結果は各PCに記録され、管理者PCで定期的に集計して温度分布を作成

■専用ソフト（参考価格：50,000円程度）でオフィスのレイアウト図面（座席表など）を取り込み、温度センサーの接続ポイントを事前に指定、基準温度を上回った（下回った）ポイントを色分け表示

室温分布を時間別・場所別にきめ細かく測定することにより、不要な空調運転やサーキュレータの適切な設置場所を把握できます。

●USB温度センサー

●室温分布表示画面のイメージ

5.OA機器（オフィス機器）の省エネルギー対策

（1）省エネルギー型の機器を選択しましょう。

■近年、技術開発によりOA（Office Automation）機器の低消費電力化が著しく進展しています。

■OA機器は、リース契約により定期的（5年間程度）に機器の入れ替えを行うケースが多いようです。リース更新時には、より消費電力の低い機器を積極的に導入しましょう。

■省エネ性能の優れた機器を選択する際の指標に、『国際エネルギースタープログラム※』があります。次の対象製品については、本プログラムの基準に適合した機器を選択すれば、高い省エネルギー水準が得られます。製品パンフレットやホームページ、本体のロゴマークを確認しましょう。

①コンピュータ　②ディスプレイ　③プリンタ　④ファクシミリ
⑤複写機　⑥スキャナ　⑦複合機　⑧デジタル印刷機

省エネ豆知識

※国際エネルギースタープログラム

日米両政府合意のもと、1995年10月から実施されているオフィス機器の国際的な省エネルギー制度。現在、EU、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、台湾なども参加し、取組は世界各国・地域に広がっています。

本プログラムでは、製品の稼働、スリープ、オフ時の消費電力などについて、省エネ性能の優れた上位25%の製品が適合となるように基準が設定されています。基準を満たす製品には、下記「国際エネルギースターロゴ」の使用が認められており、機器選定の際の目安になります

●パソコンを中心としたオフィス機器

●国際エネルギースターロゴ

（2）複合機の省エネルギー対策

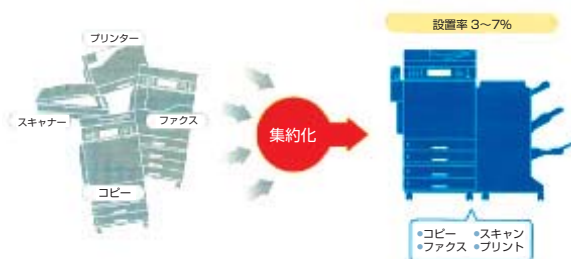
●複合機

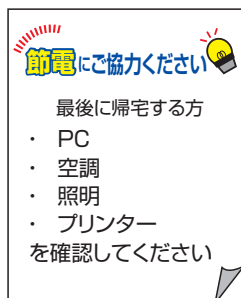
■コピー機、プリンター、ファックスなど単機能の事務機器を複数使用するより、複合機を設置した方が機器の集約化が図られ、消費エネルギーも少なくなります。リース更新時や新規購入時には、複合機の導入を検討しましょう。

■業務終了時には、必ず本体の主電源を切りましょう。スイッチの位置を確認するとともに、社内広報等で従業員に取組を周知します。

■最近の複合機には、一定時間不使用状態が続くと自動的に省エネモードに移行する機能があります。移行時間を短く変更することで、更に消費電力を抑制できます。

■省エネモードには、立ち上がりに時間がかかるというデメリットもあるため、業務に支障の無い時間設定を検討しましょう。技術の進展により、立ち上がり時間も以前に比べ短縮されています。

取扱説明書を確認するかメーカーに問合せ、省エネモード設定を行いましょう。リース更新時や定期メンテナンス時に専門業者に設定を依頼しても良いでしょう。

●OA機器の台数見直しと集約化

■最近の複合機には、個人認証機能を搭載したものもあります。セキュリティの向上に加え、個人の利用状況を「見える化」することで、従業員の省エネルギー・コスト意識が高まります。

●節電周知の広報

●個人認証機能の活用

（3）個人用パソコンの省エネルギー対策

■現行のノート型パソコンは、消費電力10W台前半、待機電力1W未満というものが多くなっています（メーカー、機種により異なります。）。

■パソコンの消費電力は、照明や空調に比べると小さいですが、従業員数と同等の台数のパソコンが稼働している（又は待機状態にある）ことを考えると、決して無視はできません。

■個人用パソコンは、不使用時にも少しずつ電力を消費しています。

次の対策に従業員全員で取り組みましょう。

①省エネモード設定をより有効にカスタマイズ

ディスプレイの電源を自動的に切るまでの時間やスリープ状態に移行するまでの時間を分単位で設定できます。業務に支障の無い範囲で、できるだけ短い時間に設定を見直しましょう。

②ディスプレイの明るさ（輝度）を最適なレベルに調整

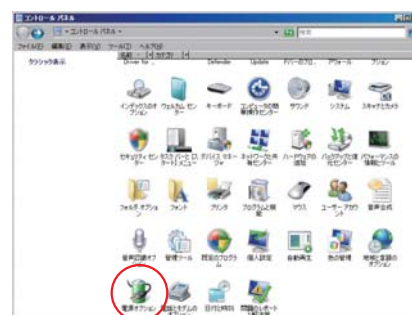
ディスプレイの輝度レベルは、当初100%設定で出荷されている場合もあります。明る過ぎは、電力の浪費だけでなく目の疲労にもつながります。適度な輝度に調整しましょう。

③長時間の不使用・離席時の待機電力をカット

パソコン以外の機器についても同じですが、電源OFFにしても待機電力を消費しています。終業時等にコンセントからプラグを引き抜くことを徹底しましょう。「スイッチ付きテーブルタップ」の活用が有効です。

●スイッチ付きテーブルタップの活用

●ノート型パソコンの省エネモード設定例

（Windowsの場合）

一歩進んだ取組！

進化するパソコンの節電・省エネ機能

社会的に節電要請が高まる中、パソコンへのピークシフト機能付加や更なる低消費電力化が進められています。リース更新時や新規購入時の参考にすべき主な最新機能を紹介します（ノート型パソコンに限定）。

※各種機能の搭載には、別途オプション費用が必要な場合があります。

■ピークシフト機能

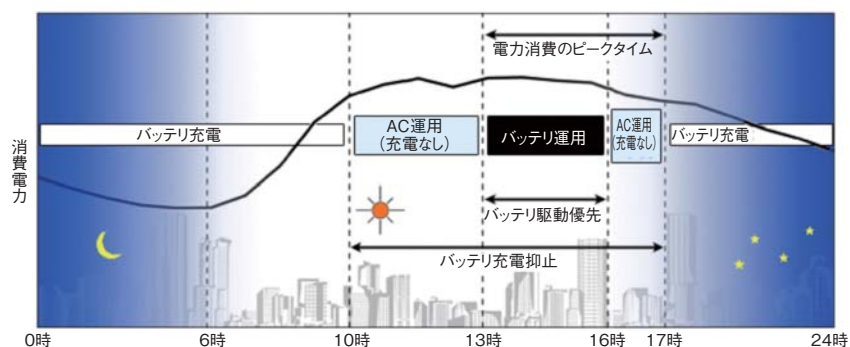
設定した時間帯に自動的にバッテリーからの給電に切り替え、電力需要がピークとなる時間帯における電力消費を自動回避

●ピークシフト機能の概略

■待機電力の低減機能

電源オフ又は休止状態時に、ACアダプタからの給電を止め、内蔵バッテリーから給電（バッテリー残量が一定値を下回ると自動的にバッテリー充電開始）

■簡単省電力設定機能

ディスプレイの輝度調整や不使用機能の無効化をワンタッチで設定可能

オフィス空間でできる身近な節電・省エネルギーを実践しましょう！

東日本大震災後に迎えた、2011年節電の夏。多くの都内事業所において従来の電気使用のあり方が見直されました。対策を実施した事業者からは、「従業員の意識ひとつでこんなにも電気使用量が減るものかと驚いた。」、「節電への取組を褒められることが多く、社会的な意義を感じた。」といった前向きな意見が多く寄せられました。特に、テナントビルのオーナー側からは、「各テナントが非常に協力的で節電意識の高さを感じた。」という意見もありました。

節電･省エネルギーと言うと、従業員に我慢を強いる取組を連想しがちですが、業務効率を落としてしまっては意味がありません。照明照度や空調設定温度の見直しを図りながら、きめ細かな運用を行うことが何より大切です。また、今後は、エネルギー使用量の見える化やタスク･アンビエント技術（手法）の活用も注目を浴びてくるでしょう。『スマートな節電に取り組むオフィス空間』は、同時に、『快適で知的生産性の高いオフィス空間』でもあるはずです。

オフィス空間には、照明・空調・OA機器に関する様々な節電・省エネルギー対策があります。ほんの少しの配慮や工夫で、取組の効果は変わってきます。

無理なくスマートな節電・省エネルギーを、皆様のオフィス空間でも実践しましょう。

●オフィス空間における使用電力の「見える化」先進事例

オフィスには、省エネルギーの専門家がいないケースが多いと思われます。
省エネルギー相談、省エネルギー診断、ビジネス事業者などを御活用ください。

省エネルギー相談窓口のご案内

クール・ネット東京では、東京都庁第二本庁舎16階において「省エネルギー相談窓口」を開設しております。

節電・省エネルギーについて、何か御不明な点がございましたら、下記までお尋ねください。

東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール・ネット東京）
住　所　〒163-8001
東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎 16階
電　話　03（5388）3439
FAX　03（5388）1384
ホームページ　http://www.tokyo-co2down.jp/

発　行　東京都環境局都市地球環境部計画調整課　平成25年3月
住　所　〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎 8階
電　話　03（5388）3443
FAX　03（5388）1380
ホームページ　http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/

編　集　財団法人 東京都環境整備公社（東京都地球温暖化防止活動推進センター）
住　所　〒163-8001東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎 16階
電　話　03（5388）3439
FAX　03（5388）1384
ホームページ　http://www.tokyo-co2down.jp/

登録番号（24）95